

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-223522

(43)Date of publication of application : 12.08.1994

(51)Int.Cl.

G11B 21/21

(21)Application number : 05-012803

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 28.01.1993

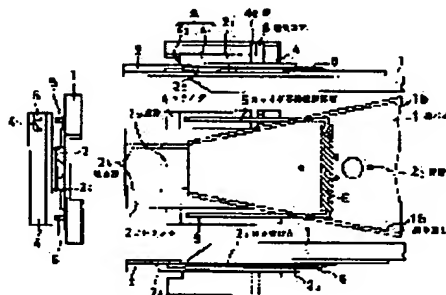
(72)Inventor : YODA MARIKO  
ENOMOTO KENJI  
IKEDA NAOTO

## (54) SUSPENSION

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent a change of posture in the pitching direction and in the rolling direction of a slider in suppressing deformation of a flexure and to evade collision between the slider and a recording medium and tapping of the slider by providing a slider posture control means for restricting a change in posture of the slider.

**CONSTITUTION:** A leaf spring 1 is fixed on a rotary type arm of a magnetic disk device. A tip part of the spring 1 is fixed via the flexure 2 with the slider 4, and a prescribed load of the spring 1 is given to the slider 4 at a load receiving point 21 of the flexure 2. The slider posture control member 5 consisting of SUS and ceramics, etc., is provided, and its acting part is inserted between the slider 4 and the spring 1, so that it is disposed to have a prescribed space above the upper surface of the slider. The member 5 is constituted integrally in a U-shape, where both side parts are formed respectively into a pin-like state, while the middle part into a thin plate state. This thin plate part is welded and fixed on a lower surface of the flexure 2, i.e., in a hatched area E. By this method, the slider 4 having an appropriate degree of freedom in posture against an air pressure is floated above a disk, while a change of posture of the slider 4 due to the flexure 2 is suppressed by the member 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3318780

[Date of registration]

21.06.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

06-223522

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The suspension characterized by preparing the slider attitude control member which restricts position change of the above-mentioned slider, and changing in the suspension which consists of the slider and FUREKUSHA in which the magnetic head was carried, and a flat spring.

[Claim 2] A suspension given in above-mentioned claim 1 characterized by for the operation part of the above-mentioned slider attitude control member having had predetermined spacing in the top face of the above-mentioned slider, and allotting it.

[Claim 3] The above-mentioned slider attitude control member is a suspension given in above-mentioned claim 1 characterized by being formed so that it may be located inside the slot formed in the side face of the above-mentioned slider.

[Claim 4] The above-mentioned slider attitude control member is a suspension given in above-mentioned claim 1 characterized by being fixed to an opposed face with the above-mentioned slider of above-mentioned FUREKUSHA, and changing.

[Claim 5] The above-mentioned slider attitude control member is a suspension given in above-mentioned claim 1 characterized by being fixed to the top face of the above-mentioned flat spring, and changing.

[Claim 6] The above-mentioned slider attitude control member is a suspension given in above-mentioned claim 1 characterized by being fabricated by the above-mentioned flat spring and one and changing.

---

[Translation done.]

06-223522

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the suspension which locates the magnetic head at intervals of predetermined on a magnetic-recording medium.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the magnetic disk drive of for example, the for the hard disk drive unit used as external storage, and for magneto-optic recordings (MO) of a computer etc., a suspension is fixed to the arm of the rotation mold made to move the magnetic head onto a disk, or a direct-acting mold, and a head is attached and constituted in the slider at the head of this suspension. And as the floatation pressure by the airstream produced by relative transit with a disk and a head, i.e., a revolution of a disk, is resisted in the time of the magnetic-recording playback and a slider is forced by the suspension toward a disk, it is made as [ surface / on a disk / a head / with fixed spacing, i.e., flying height, ].

[0003] In the \*\*\*\*-top view and side elevation of that example, FUREKUSHA 2 which consists at the head of the flat spring 1 which has predetermined rigidity of a rigid low flexible ingredient comparatively is attached, and the suspension supporting this magnetic head is constituted, as shown in drawing 16 A and B. The fixed part of a flat spring 1 and 1b show the clinch section for 1a to hold the rigidity of a flat spring, and the so-called rib, for example, are fixed to the rotation mold arm of a disk unit etc. 21 A \*\*\*\*\* receptacle point is shown.

[0004] The enlarged drawing of the A section in drawing 16 A and B is shown in drawing 17 A and B, respectively. FUREKUSHA 2 is the laser-welding point 22 which consists of the sheet metal of one sheet and is shown by - by the side of the base. It sets and is attached at the head of a flat spring 1. Tongue-shaped piece 23 divided into the center section of FUREKUSHA 2 with the other sections It is prepared and is this tongue-shaped piece 23. A base side is a flection 24. It sets, is crooked in the lower part in the shape of a level difference, and is a tongue-shaped piece 23. It is made as [ extend / to a flat spring 1 and parallel ]. And load receptacle point 21 which changes from the projection of the shape for example, of a semi-sphere to that flat spring 1 and the field of the side which counters It is prepared and is this load receptacle point 21. It considers as the supporting point and is a tongue-shaped piece 23. It is made as [ become / the slider fixed to a lower part side / rockable ]. It sets in such a configuration and the convention load from a flat spring 1 is the load receptacle point 21. It sets and is given to a slider. In drawing 17 A, the C section shows slider jointing, and a broken line B shows a slider arrangement location.

[0005] To drawing 18 A and B, it is a tongue-shaped piece 23. The condition of having attached the slider 4 in the central C section is shown. In drawing 18, the same sign is given to the part corresponding to drawing 16, and duplication explanation is omitted. Thus, the tooth back of a slider 4 is the tongue-shaped piece 23 of FUREKUSHA 2. It is fixed and is made as [ surface / with a moderate position degree of freedom / a slider 4 resists pneumatic pressure and / slider / a magnetic-recording medium (not shown) top ].

[0006] The important section block diagram of the head which used such a conventional suspension for drawing 19 is shown, and the enlarged drawing of the D section in drawing 18 A and B is shown. In drawing 19, the same sign is given to the part corresponding to drawing 16 - drawing 18, and duplication explanation is omitted. In this case, the example which constitutes the over-writing magnetic head for MO (magneto-optic recording) -- being shown -- slot 46 for magnetic-core pads to the 1 side of a slider 4 It is prepared, for example, the KO character type magnetic core 6 is embedded, and it changes. 41 It is a slot for the pads of \*\*\*\*\* 6, and is 43. It is the slot established in the top-face corner of a slider 2 so that the degree of freedom of FUREKUSHA 2 might not be checked.

[0007] The \*\*\*\*-perspective view of a head which used this conventional suspension for drawing 20 is shown. In drawing 20, the same sign is given to the part corresponding to drawing 16 - drawing 19, and duplication explanation is omitted. In drawing 20, an arrow head d shows the medium hand of cut at the time of applying to MO mold record regenerative apparatus.

[0008] As mentioned above, FUREKUSHA is constituted by the sheet metal of about one sheet except for a part of the press-working-of-sheet-metal sections. For this reason, it sets like the assembler of a head or drive equipment itself, and the time of loading / unload actuation to the medium of a head, in case it makes a head estrange from an unload maintenance condition, i.e., a medium side, further among a load condition, i.e., record playback, and evacuation maintenance is carry out, it may deform easily by the force and impact which are add from the outside.

[0009] For example, in drawing 21 and drawing 22, deformation of FUREKUSHA 2 which occurs external force and an impact in a carrier beam case shows signs that the position of a slider 4 changed, respectively. At the example shown in drawing 21 A when the position of a slider 4 changes in the so-called pitch direction which meets in the relative transit direction with a medium in drawing 21 A and B, it is the flection 24 of FUREKUSHA 2. Deformation arises in near and it is a tongue-shaped piece 23. A head will estrange from a flat spring 1, right-hand side will fall in drawing 21 A of a slider 4, a medium front face will be approached, and fluctuation of the flying height of a slider 4 will be invited.

[0010] moreover -- or drawing 21 B -- setting -- FUREKUSHA 2 -- welding point 22 with a flat spring 1 near -- deforming -- flection 24 On the whole, a side shows deflection and the example for which a left falls in drawing 21 B of a slider 4 toward a lower part, i.e., a medium. In drawing 21 A and B, an arrow head d shows the hand of cut of a medium.

[0011] Furthermore, in drawing 22 A and B, according to deformation of FUREKUSHA 2, the position of a slider 4 is the example which changes to the hand of cut which sets a revolving shaft as the direction which meets in the roll direction, i.e., the pitch direction, the both-sides section of the tongue-shaped piece of FUREKUSHA 2 exfoliates from the underside of a flat spring 1, respectively, and the case where the upstream or the downstream falls to the medium hand of cut shown by the arrow head d is shown again. In drawing 22, the same sign is given to the part corresponding to drawing 21, and duplication explanation is omitted.

[0012] Thus, when FUREKUSHA deforms, the flattery nature of a slider to a medium side is spoiled, and there is a possibility of causing trouble to a floatation condition. This is explained below.

[0013] In magnetic disk drives, such as a hard disk and MO medium In the magnetic-recording playback, when a medium is a idle state, the head touches the medium. With a revolution of a medium, a head surfaces gradually by the flow of the airstream produced by relative transit with a head and a medium, and the fixed flying height is reached. Generally the so-called contact start stop (CSS) method made as [ stop / after the flying height decreased gradually after record playback termination and the head has contacted the medium ] is taken.

[0014] Therefore, when taking such CSS, and the position of a slider 4 changes and it especially descends from a corner as mentioned above at the time of record playback termination, there is a possibility of giving a blemish to a medium front face.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] On the other hand, when using above-mentioned CSS, and the moisture contained in the dust in a record regenerative apparatus adheres to a medium, the absorption-phenomenon \*\*\*\*\* stiction by which a head sticks to a medium front face at the time of

a halt of a medium may arise. In order to avoid this, texture processing which usually damages a medium front face is performed, but since reduction-ization of the spacing loss by reduction-izing of the flying height is achieved with improvement in recording density in recent years, it is hard to apply the CSS which used this texture processing together to high density record of invitation.

[0016] On the other hand, the so-called NON-CSS (non, - contact start stop) method which makes a head estrange from the front face of a medium at the time of a halt of a record medium is examined, without using above-mentioned CSS (for example, Japanese-Patent-Application-No. No. 80996 [ four to ] application concerning application of a U.S. Pat. No. 4,933,785 description, the magnetic disk drive by the integral company, and these people etc.). When taking this NON-CSS, texture processing which was mentioned above becomes unnecessary and the high density record of it is attained.

[0017] And there is a possibility that set to such NON-CSS, the precision of the position over the medium side of the slider at the time of loading/unload is dramatically important, contact to the slider at the time of loading/unload and a medium will arise if the position of a slider changes in connection with the deformation of FUREKUSHA mentioned above, and the impact may become size especially, breakage is produced in a slider and there is a possibility of causing a head crash etc.

[0018] Moreover, with position change of a slider, a slider 4 carries out tapping (it strikes) of the medium front face, or the flattery nature to the airstream of a slider is spoiled and the flying height is affected. Moreover, at the time of loading / unload actuation, the breakage on a medium -- contact to a head and a medium is no longer avoided -- generating of the error at the time of record playback, etc. may be caused, and lowering of dependability is invited.

[0019] This invention controls deformation of FUREKUSHA itself which was mentioned above, it prevents change of the position of the pitch direction of a slider, and the roll direction, avoids the collision with a slider and a medium, and tapping of a slider, controls breakage on a medium, and generating of the error at the time of record playback, and aims at aiming at improvement in the dependability of record reproducing characteristics.

[0020]

[Means for Solving the Problem] This invention is considered as the configuration which forms the slider attitude control member 5 which restricts position change of a slider 4 in the suspension which consists of the slider 4 and FUREKUSHA 2 by which the block diagram of the example was carried in the magnetic head as shown in drawing 1 , and a flat spring 1.

[0021] Moreover, this invention is considered as the configuration which had predetermined spacing and allotted the operation part of the slider attitude control member 5 to the top face of a slider 4 in an above-mentioned configuration. Furthermore, this invention considers the slider attitude control member 5 as the configuration located inside the slot formed in the side face of a slider 4 in an above-mentioned configuration again.

[0022] Moreover, in an above-mentioned configuration, this invention fixes to an opposed face with the slider 4 of FUREKUSHA 2, and constitutes the slider attitude control member 5. Furthermore, in an above-mentioned configuration, this invention fixes to the top face of a flat spring 1, and constitutes the slider attitude control member 5.

[0023] Moreover, this invention fabricates and constitutes the slider attitude control member 5 in a flat spring 1 and one in an above-mentioned configuration.

[0024] In addition, in this description, in a top face, the record medium of each part of a suspension and the side which counters show the field of an opposite hand, and an underside shows a record medium and the field of the side which counters.

[0025]

[Function] Since the slider attitude control member 5 which restricts position change of a slider 1 is formed in a suspension in this invention as mentioned above, deformation by the impact of the roll direction of FUREKUSHA 2 or the pitch direction is avoidable.

[0026] That is, even if an impact is given from the exterior by arranging the operation part of the slider attitude control member 5 with predetermined spacing especially to the top face of a slider 4, the operation part of the slider attitude control member 5 is pushed back by the underside of FUREKUSHA

2 which counters the top face of a slider 4, or this, and the underside of a flat spring 1, and can control deformation of FUREKUSHA 2 and an extreme change of the position of slider 4 the very thing by this. Deformation of FUREKUSHA 2 and attitude control of a slider 4 can be similarly performed by similarly locating the slider attitude control member 5 inside the slot formed in the side face of a slider 4.

[0027] furthermore, the slider attitude control member 5 -- an opposed face with the slider 4 of FUREKUSHA 2 -- or by fixing to the top face of a flat spring 1, and constituting, to the impact from the outside, physical relationship with the attitude control to FUREKUSHA 2 of a slider 4 or the flat spring 1 of FUREKUSHA 2 can be certainly controlled by the operation part, and deformation of FUREKUSHA 2 and position change of a slider 4 can be controlled certainly.

[0028] Furthermore, as mentioned above by fabricating and constituting the slider attitude control member 5 in a flat spring 1 and one, while performing deformation of FUREKUSHA 2 and attitude control of a slider 4, the simplification like the assembler can be achieved.

[0029]

[Example] this invention example is explained to a detail with reference to a drawing below. First, the configuration of a slider attitude control member etc. is explained in each example.

[0030] example 1 drawing 1 -- setting -- the Kamitaira side Fig. (top view seen from the top-face side) of the point of a suspension -- the -- a front view is shown in a both-sides side Fig. and a left up and down, respectively. The fixed part of this flat spring 1 is fixed to the arm of MO mold magnetic disk drive, for example, a rotation mold, as explained in above-mentioned drawing 16. And a slider 4 is fixed to the point of this flat spring 1 through FUREKUSHA 2, and it is the load receptacle point 21 of FUREKUSHA 2. It sets and the convention load of a flat spring 1 is given to a slider 4. 22 The welding point by the laser to \*\*\*\*\* 1 etc., and 23 The tongue-shaped piece and 24 to which a slider 4 is fixed A flecion is shown. Moreover, 1b shows the clinch section prepared in the both sides of the top face of a flat spring 1.

[0031] moreover, slot 46 for magnetic-core pads to the 1 side of a slider 4 while being prepared -- slot 41 of this pad operating from a front end face, it is open for free passage and prepares in a back end face -- having -- for example, magnetic-core 6 fang furrow 46 of a KO character type coil mold It is embedded inside. Moreover, it is a slot 43 to the corner of the top face of a slider 4 so that the degree of freedom of FUREKUSHA 2 may not be checked. It prepares and constitutes.

[0032] And especially in this invention, the slider attitude control member 5 which has the moderate rigidity which consists of SUS (stainless steel), the ceramics, etc. is formed, and especially that operation part is inserted between the top face 4 of a slider 4, i.e., a slider, and a flat spring 1, and is allotted to the top face of this slider 4 with predetermined spacing. In this case, this sheet metal section is welded to the field E which attaches [ in / the pars intermedia where the slider attitude control member 5 was mostly constituted by the KO character type at one, and the both-sides section was inserted into the shape of a pin again at these both-sides section is fabricated by the shape for example, of sheet metal and / drawing 1 of the opposed face of the underside 4 of FUREKUSHA 2, i.e., a slider, ] a slash, and is shown, for example, and it is fixed. and it considers as the configuration which it is made to incline in the thickness direction in the flecion of the sheet metal section and the pin section, and the pin section of both sides estranges from a flat spring 4 and the underside of FUREKUSHA 2, and is arranged with the top face of a slider 4, and spacing of about 1 law at parallel.

[0033] While a slider 4 resists pneumatic pressure and rising a disk top to surface with a moderate position degree of freedom by considering as such a configuration, position change of the slider 4 by deformation of FUREKUSHA 2 can be controlled by the slider attitude control member 5. For example, while controlling deformation of FUREKUSHA 2 the very thing since the top face of this slider 4 is put back by the slider attitude control member 5 if FUREKUSHA 2 deforms as explained in above-mentioned drawing 21 and above-mentioned drawing 22, and the top face of a slider 4 inclines, a rapid position change of a slider 4 can be controlled certainly.

[0034] Therefore, contact to the slider at the time of loading/unload and a medium can be avoided, and breakage on a slider and generating of a head crash can be avoided. Moreover, fluctuation of the flying



height produced with position change of a slider and tapping on the front face of a medium by the slider 4 can be prevented, and breakage on a medium, generating of the error at the time of record playback, etc. can be controlled certainly.

[0035] The 2nd example of this invention is explained with reference to the side elevation and front view of an example 2, next drawing 2 A and B. In this case, although it fixes to FUREKUSHA 2 and constitutes from that sheet metal section using the slider attitude control member 5 of the same configuration as an above-mentioned example, you make the pin section of one of these extend, and it is made to be crooked up in drawing 2, and it is the slot 41 of a slider 4 further. You make it gone and crooked and that point is the slot 41 for the magnetic-core pads of a slider 4. It constitutes so that it may be located inside. In drawing 2, the same sign is given to the part corresponding to drawing 1, and duplication explanation is omitted.

[0036] By considering as such a configuration, from the case where it explains in the above-mentioned example 1, position change of a slider 4 can be corrected further certainly, and deformation of FUREKUSHA can be controlled.

[0037] The 3rd example of this invention is explained with reference to an example 3, next the block diagram of drawing 3. drawing 3 -- setting -- the Shimohira side Fig. (top view seen from the bottom) of the point of a suspension -- the -- a front view is shown in a both-sides side Fig. and a left up and down, respectively. In drawing 3, the same sign is given to the part corresponding to drawing 1, and duplication explanation is omitted. It sets for an above-mentioned example and is a slot 46 to one side face of a slider 4 about a magnetic core 6. Although considered as the configuration which is prepared and is embedded here, it is the slot 47 for the embedding of a magnetic core 6 in this case. It prepares in the center section of the slider 4, and is a slot 41 to the both sides of a slider 4 apart from [ here ] a pad and this. And 42 It considers as the configuration which prepared and has arranged both the points of the slider attitude control member 5 to Mizouchi of these flanks.

[0038] The slider attitude control member 5 is formed in a KO character type like an example 1, and is fixed by welding etc. in the F section which attaches and shows a slash in drawing 3 of the underside of FUREKUSHA 2 in the central sheet metal section. When it is easy to bend at this time 5, for example, a slider attitude control member, sheet metal, such as stainless steel, may be formed in the F section, and a member 5 may be attached and constituted in that sheet metal.

[0039] The \*\*\*\*-perspective view of this example is shown in drawing 4. In drawing 4, the same sign is given to the part corresponding to drawing 3, and duplication explanation is omitted.

[0040] When considering as such a configuration, the both sides of a slider 4 can control deformation of FUREKUSHA 2 more certainly compared with each above-mentioned example from attitude control being carried out.

[0041] An example 4, next the 4th example of this invention are explained with reference to the block diagram of drawing 5. In drawing 5, a both-sides side Fig. is shown in the Kamitaira side Fig. and the upper and lower sides of the point of a suspension; and a front view is shown in a left, respectively. In drawing 5, the same sign is given to the part corresponding to drawing 1, and duplication explanation is omitted. In this example, using the 2 pin [ 1 set of rigid-body ]-like slider attitude control member 5, it fixes to the E section which attaches and shows a slash in drawing 5 of the top face of a flat spring 1 by adhesion, welding, etc., and this is constituted.

[0042] Since clinch section 1b for holding that rigidity is prepared in the both sides of the top face of a flat spring 1 as mentioned above, as the slider attitude control member 5 overcomes this clinch section 1b, both points extend it toward a slider 4, and it is made as [ locate / between the underside of a flat spring 1, and the top face of a slider 4 ].

[0043] When considering as such a configuration, a slider 4 will control the position change more from a position being corrected by the attitude control member 5 according to four points of the top face, and can avoid deformation of FUREKUSHA 2.

[0044] In the example shown in example 5 drawing 6, like the example explained in above-mentioned drawing 5, it is an example using 1 set of 2 slider attitude control members 5, and in drawing 6, a both-sides side Fig. is shown in the Shimohira side Fig. and the upper and lower sides of the point of a

suspension, and a front view is shown in a left, respectively. In this case, like the example which fixes the slider attitude control member 5 to the top face of a flat spring 1, and was explained in the above-mentioned example 3, it is embedded in the slot 47 of the center section of the slider 4, and a magnetic core 6 is a slot 41 in the both sides of a slider 4. And 42 It is prepared. And both the points of the slider attitude control member 5 are the slots 41 established in the both sides of a slider 4. And 42 It considers as the configuration inserted from an outside. In drawing 6, the same sign is given to the part corresponding to drawing 5, and duplication explanation is omitted.

[0045] Also in this case, since a slider 4 is stopped by the slider attitude control member 5 by four points of a top face, position change can be controlled more certainly and deformation of FUREKUSHA 2 can be avoided.

[0046] In the example shown in example 6 drawing 7 and drawing 8, the case where the slider attitude control member 5 is formed in a flat spring 1 and one is shown, a both-sides side Fig. is shown in the Kamitaira side Fig. and the upper and lower sides of the point of a suspension, a front view is shown in a left at drawing 7, respectively, and the \*\*\*\*-perspective view is shown in drawing 8. In this case, make the patagium extend a part of clinch section 1b of a flat spring 1 on the vertical outside in drawing 7 along the front face of a flat spring 1, that point is made to hang toward a slider 4 side, and a point is bent further inside, and it forms so that the operation part of that point may be located in the top face of a slider 4. In drawing 7 and drawing 8, the same sign is given to the part corresponding to drawing 1, and duplication explanation is omitted.

[0047] By considering as such a configuration, while correcting the position of a slider 4 like each above-mentioned example, deformation of FUREKUSHA 2 is avoidable. Furthermore, since the slider attitude control member 5 is formed in a flat spring 1 and one, the assembly activity can be done unnecessary and simplification of a production process can be achieved again.

[0048] In the example shown in example 7 drawing 9 and drawing 10, the case where the slider attitude control member 5 is fabricated and constituted in a flat spring and one like an above-mentioned example is shown. In drawing 9, a both-sides side Fig. is shown in the Shimohira side Fig. and the upper and lower sides of the point of a suspension, a front view is shown in a left, respectively, and the \*\*\*\*-perspective view is shown in drawing 10. Slot 47 for the embedding of a magnetic core 6 to the center section of the slider 4 Preparing in the center section of the slider 4, a pad and this are a slot 41 to the both sides of a slider 4 independently here. And 42 It is what is prepared. A part of clinch section 1b of a flat spring 1 is extended in a longitudinal direction along the front face of a flat spring 1, it hangs toward a slider 4 side further, and the slider attitude control member 5 is the slot 41 of the both sides further. And 42 It is made as [ locate / inside / the operation part of a point ]. In drawing 9 and drawing 10, the same sign is given to the part corresponding to drawing 1, and duplication explanation is omitted.

[0049] Since deformation of FUREKUSHA 2 can be avoided and the slider attitude control member 5 is further formed in a flat spring 1 and one while correcting the position of a slider 4 like the above-mentioned example 6 by considering as such a configuration, the assembly activity can be done unnecessary and simplification of a production process can be achieved.

[0050] Next, an example of the dimension configuration of the slider attitude control member 5 is explained. First, an example of the dimension configuration of a slider 4 is explained with reference to drawing 11. In drawing 11, a side elevation is shown in the Shimohira side Fig. of a slider 4, and its upper part, and a front view is shown in a left. The outer diameter of a slider 4 is the slot 46 where it is referred to as 5.0mmx6.0mmx1.0mm, and a magnetic core is embedded. Width of face and the depth are set to 0.2mm and 1.2mm, respectively, and are prepared in the location of 0.5mm from one end face. Moreover, slot 41 of pad operating of a magnetic core 6 As the depth, i.e., thickness lay length, was set to 0.5mm, and it was prepared in the location of 0.15mm from the top face from the 0.35mm and underside (floatation side), i.e., so-called ABS side, side, and while mentioned above, width of face having been used as 0.7mm, from an end face, it is open for free passage and is prepared in other end faces. Moreover, slot 43 prepared so that the degree of freedom of FUREKUSHA 2 may not be checked on the top face Width of face and the depth are set to 1.0mm and 0.15mm.

[0051] An example of whenever [ in each floatation condition of the pitch direction over the disk 10 of a

slider 4 and the roll direction / tilt-angle ] is shown in drawing 12 A and B. An arrow head d shows the hand of cut of a disk 10.

[0052] The floatation position at the time of the usual record playback is made as [ incline / toward the upstream of the hand of cut of a disk 10 ], as shown in drawing 12 A, and it becomes [ flying height / of the corner of the slider 4 from the front face of the disk 10 of the upstream ]  $\theta_{0.38}$  degrees about whenever [ h2 and tilt-angle ] in the flying height of the corner of h1 and the downstream. When it carries out, it is h1, respectively, for example. ; 50micromh2 ; 10micrometer $\theta_{0.38}$  ;

[0053] Moreover, the dip condition of the roll direction is the height of the base corner of a both-sides side, as shown in drawing 12 B h3 and h4 When it carries out, it is the difference h3-h4. Less than about 50 micrometers and tilt-angle whenever  $\theta_{0.57}$  degrees [deg] It is carried out to under extent.

[0054] In the configuration which takes such a slider configuration and a floatation position, the slider attitude control member 5 is fabricated to a KO character type like the examples 2 and 3 explained in drawing 2 and drawing 3 . It is the slot 41 of the side face of a slider 4 about the operation part of the shape of a pin of the both-sides section. The tolerance of the dimension configuration of the pitch direction at the time of making it located inside and the roll direction is explained with reference to drawing 13 and drawing 14 , respectively.

[0055] In drawing 13 A, the sectional view of the slider attitude control member 5 and a slider 4 is shown. In drawing 13 A and B, the same sign is given to the part corresponding to drawing 12 A and B, and duplication explanation is omitted. Thus, the top face and slot 41 of an operation part as shown in drawing 13 B, the cross section of the operation part of the slider attitude control member 5 being mostly used as a square, in case the die length of one side is set to x and the tilt angle of a slider 4 is 0 degree When spacing with a top medial surface is set to a, it is  $2a+x=0.5$  (mm) from an above-mentioned dimension.

It becomes.

[0056] The spacing 41 of the operation part allowed when whenever [ tilt-angle / of the pitch direction ] is about 0.38 degrees at this time, as mentioned above, and a slot, i.e., a slot, If the distance b of the lateral surface of the operation part from a medial surface is selected as follows, above-mentioned a and x can be found.

$b=0.4\text{mm} \rightarrow a=2.65\text{ micrometers}$ ,  $x=0.497\text{mm}$   $b=0.7\text{mm} \rightarrow a=4.64\text{ micrometers}$ ,  $x=0.491\text{mm}$  [0057] Moreover, about the thickness x of an operation part, when 0.25mm, whenever [ tilt-angle / of the slider 4 of the helix-angle direction allowed ] is [ as opposed to / respectively / the value of b ]  $b=0.4\text{mm}$ .  $\rightarrow \theta_{17.4} = 17.4\text{ degree}$   $b=0.7\text{mm} \rightarrow \theta_{10.1} = 10.1\text{ degree}$ .

[0058] Next, with reference to drawing 14 A and B, the dip range of the slider 4 of the roll direction is explained. In drawing 14 , the same sign is given to the part corresponding to drawing 13 , and duplication explanation is omitted. As mentioned above, they are an operation part and a slot 41. Spacing with a top medial surface and the thickness x of an operation part are  $2a+x=0.5$  (mm).

It is carried out.

[0059] Then, roll angle  $\theta_{0.57}$  The spacing a of the operation part and slot which are allowed in the case of about 0.57 degrees as mentioned above is  $a=0.050\text{mm}$  ( $x=0.4\text{mm}$ ).

If thickness x of a next door and an operation part is set to about 0.25mm, roll angle  $\theta_{1.43}$  allowed will become  $\theta_{1.43} = 1.43\text{ degree}$ .

[0060] Moreover, when applying an above-mentioned configuration, for example to a magneto-optic disk, the face deflection of a disk is 80 micrometers - about 0.1mm, and it is necessary to consider as the configuration which has sufficient flattery nature to this face deflection, and can take a floatation position.

[0061] Therefore, while the position of a slider 4 is certainly controllable by setting the diameter of a rigid-body pin to 0.25mm of below 0.3mmphi extent in this case, it turns out that a floatation position can be held. Moreover, it is also possible to carry out to prepare the same clinch \*\*\*\*\* rib as a flat spring 1 in the side face etc. by making the slider attitude control member 5 into the shape of sheet metal, when the rigidity of a rigid-body pin is insufficient, and to hold rigidity, for example.

[0062] Moreover, as explained in the above-mentioned example 1 and the example 4, when considering

as the configuration which inserts the slider attitude control member 5 between the top face of a slider 4, and a flat spring 1, for example, as shown in drawing 15. Since spacing of the underside of a flat spring 1 and the underside of a slider 4, i.e., an ABS side, is set to about 2mm, if thickness of a slider 4 is set to 1mm, spacing of a flat spring 1 and the top face of a slider 4 will be set to about 1mm. Therefore, it is a slot 41 as mentioned above. It can compare, when inserting inside, thickness of the slider attitude control member 5 can be made into size, and when considering as the shape of a pin, rigidity can be held enough.

[0063] Thus, since the slider attitude control member 5 which restricts position change of a slider 1 is formed in a suspension according to this invention, deformation by the impact of the roll direction of FUREKUSHA 2 or the pitch direction is avoidable.

[0064] In addition, this invention does not have \*\* which says that various deformation modification is possible in the configuration and a configuration, for example by the ability applying in the magnetic disk drive of CSS, HDD (hard disk drive), etc., either, without being limited to each above-mentioned example.

[0065]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, deformation of FUREKUSHA can be prevented certainly and change of the position of a slider can be controlled.

[0066] That is, deformation of FUREKUSHA 2 and attitude control of a slider 4 can be performed arranging the operation part of the slider attitude control member 5 with predetermined spacing especially to the top face of a slider 4, or by locating the slider attitude control member 5 inside the slot formed in the side face of a slider 4.

[0067] furthermore, the slider attitude control member 5 -- an opposed face with the slider 4 of FUREKUSHA 2 -- or a position system [ certainly as opposed to / by fixing to the top face of a flat spring 1, and constituting / to the impact from the outside / FUREKUSHA 2 of a slider 4 by the operation part ] -- it can carry out.

[0068] Therefore, it is certainly avoidable to cause trouble to a floatation condition in connection with deformation of FUREKUSHA. moreover, tapping of the collision with the slider and medium which can maintain the proper position over the medium side of a slider at the time of loading/unload of a head, and originate in deformation of FUREKUSHA, and the medium according to a slider further can be prevented, generating of breakage on a medium can be boiled markedly, and can be controlled, and generating of the error at the time of record playback can be controlled. Thereby, improvement in the dependability of a record regenerative apparatus can be aimed at.

[0069] Furthermore, as mentioned above by fabricating and constituting the slider attitude control member 5 in a flat spring 1 and one, while performing deformation of FUREKUSHA 2 and attitude control of a slider 4, the simplification like the assembler can be achieved.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-223522

(43)公開日 平成6年(1994)8月12日

(51)IntCl<sup>5</sup>

G11B 21/21

識別記号

庁内整理番号

A 9197-5D

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全15頁)

(21)出願番号 特願平5-12803

(22)出願日 平成5年(1993)1月28日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 依田 真里子

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 榎本 健司

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 池田 直人

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

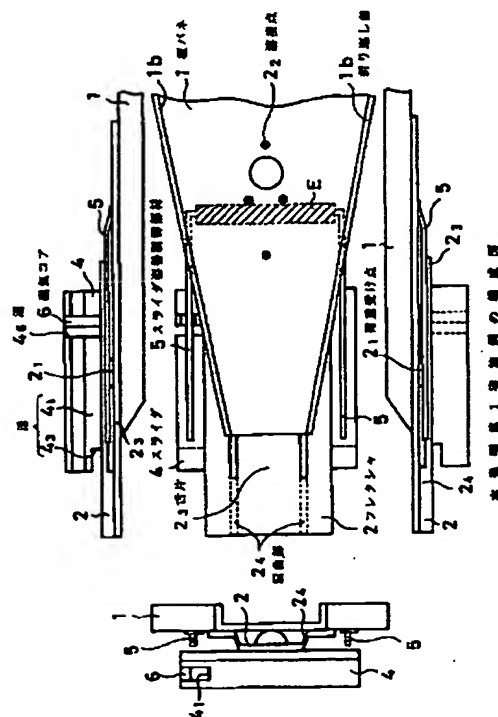
(74)代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54)【発明の名称】 サスペンション

(57)【要約】

【目的】 フレクシャの変形を抑制してスライダのピッチ方向及びロール方向の姿勢の変化を防ぎ、スライダと記録媒体との衝突やスライダのタッピングを回避して、記録再生の信頼性の向上をはかる。

【構成】 磁気ヘッドが搭載されたスライダ4とフレクシャ2と板バネ1とより成るサスペンションにおいて、スライダ4の姿勢変化を制限するスライダ姿勢制御部材5を設ける構成とする。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 磁気ヘッドが搭載されたスライダとフレクシャと板バネとより成るサスペンションにおいて、上記スライダの姿勢変化を制限するスライダ姿勢制御部材が設けられて成ることを特徴とするサスペンション。

**【請求項2】** 上記スライダ姿勢制御部材の作用部分が、上記スライダの上面に所定間隔をもって配されたことを特徴とする上記請求項1に記載のサスペンション。

**【請求項3】** 上記スライダ姿勢制御部材は、上記スライダの側面に形成された溝の内側に位置するように形成されたことを特徴とする上記請求項1に記載のサスペンション。

**【請求項4】** 上記スライダ姿勢制御部材は、上記フレクシャの上記スライダとの対向面に固定されて成ることを特徴とする上記請求項1に記載のサスペンション。

**【請求項5】** 上記スライダ姿勢制御部材は、上記板バネの上面に固定されて成ることを特徴とする上記請求項1に記載のサスペンション。

**【請求項6】** 上記スライダ姿勢制御部材は、上記板バネと一体に成形されて成ることを特徴とする上記請求項1に記載のサスペンション。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は磁気ヘッドを磁気記録媒体上に所定間隔で位置させるサスペンションに係わる。

**【0002】**

**【従来の技術】** 電子計算機等の例えば外部記憶装置として用いられるハードディスク装置や、光磁気記録(MO)用の磁気ディスク装置等においては、ディスク上に磁気ヘッドを移動させる回転型や直動型のアームにサスペンションが固定され、このサスペンションの先端のスライダにヘッドを取り付けて構成する。そしてその磁気記録再生時にあたっては、ディスクとヘッドとの相対的走行即ちディスクの回転によって生じる空気流による浮上圧力に抗して、サスペンションによってスライダがディスクに向かって押し付けられるようにして、ヘッドがディスク上に一定の間隔即ち浮上量をもって浮上するようになされる。

**【0003】** この磁気ヘッドを支えるサスペンションは、その一例の略線の平面図及び側面図を図16A及びBに示すように、所定の剛性を有する板バネ1の先端に比較的剛性の低い柔軟な材料より成るフレクシャ2が取り付けられて構成される。1aは板バネ1の固定部、1bは板バネの剛性を保持するための折り返し部、いわゆるリブを示し、例えばディスク装置の回転型アーム等に固定される。2<sub>1</sub>は荷重受け点を示す。

**【0004】** 図17A及びBに図16A及びBにおけるA部の拡大図をそれぞれ示す。フレクシャ2は一枚の薄板より成り、その基部側の●で示すレーザ溶接点2<sub>2</sub>において板バネ1の先端に取り付けられる。フレクシャ2

の中央部には他部と分離された舌片2<sub>3</sub>が設けられ、この舌片2<sub>3</sub>の基部側は屈曲部2<sub>4</sub>において段差状に下部に屈曲されて、舌片2<sub>3</sub>が板バネ1と平行に延長するようになされている。そしてその板バネ1と対向する側の面に例えば半球状の突起より成る荷重受け点2<sub>1</sub>が設けられ、この荷重受け点2<sub>1</sub>を支点として舌片2<sub>3</sub>の下部側に固定するスライダが揺動可能となるようになされる。このような構成において、板バネ1からの規定荷重が荷重受け点2<sub>1</sub>においてスライダに与えられる。図17AにおいてC部はスライダ接着部を示し、破線Bはスライダ配置位置を示す。

**【0005】** 図18A及びBに、舌片2<sub>3</sub>の中央C部にスライダ4を取り付けた状態を示す。図18において、図16に対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。このように、スライダ4の背面がフレクシャ2の舌片2<sub>3</sub>に固定され、スライダ4が、空気圧に抗して適度の姿勢自由度をもって磁気記録媒体(図示せず)上を浮上するようになされている。

**【0006】** 図19にこのような従来のサスペンションを用いたヘッドの要部構成図を示し、図18A及びBにおけるD部の拡大図を示す。図19において、図16～図18に対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。この場合、MO(光磁気記録)用のオーバーライト磁気ヘッドを構成する例を示し、スライダ4の一侧に磁気コア埋込み用の溝4<sub>6</sub>が設けられて例えばコ字型の磁気コア6が埋め込まれて成る。4<sub>1</sub>は磁気コア6の埋込み用の溝であり、4<sub>3</sub>はフレクシャ2の自由度を阻害しないようにスライダ2の上面角部に設けられた溝である。

**【0007】** 図20にこの従来のサスペンションを用いたヘッドの略線の斜視図を示す。図20において、図16～図19に対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。図20において矢印dは、MO型記録再生装置に適用した場合の媒体回転方向を示す。

**【0008】** 上述したようにフレクシャは、その一部のプレス加工部を除いてほぼ一枚の薄板により構成される。このため、ヘッドやドライブ装置自体の組み立て工程において、またヘッドの媒体へのロード/アンロード動作時や、ロード状態即ち記録再生中、更にはアンロード保持状態即ち媒体面からヘッドを離間させて退避保持させている際等に、外部から加わる力や衝撃によって容易に変形してしまう場合がある。

**【0009】** 例えば図21及び図22においては、外力や衝撃を受けた場合に起きるフレクシャ2の変形によって、スライダ4の姿勢が変化した様子をそれぞれ示す。図21A及びBにおいては媒体との相対的走行方向に沿ういわゆるピッチ方向にスライダ4の姿勢が変化した場合で、例えば図21Aに示す例ではフレクシャ2の屈曲部2<sub>4</sub>の近傍で変形が生じ、舌片2<sub>3</sub>の先端が板バネ1から離間してしまい、スライダ4の図21Aにおいて右

側が下がって媒体表面に近接してしまいスライダ4の浮上量の変動を招来してしまう。

【0010】また或いは図21Bにおいては、フレクシャ2が板パネ1との溶接点2<sub>2</sub>の近傍で変形して屈曲部2<sub>4</sub>側が全体的に下方に即ち媒体に向かって曲がり、スライダ4の図21Bにおいて左方が下がってしまう例を示す。図21A及びBにおいて矢印dは媒体の回転方向を示す。

【0011】更にまた図22A及びBにおいては、フレクシャ2の変形によってスライダ4の姿勢がロール方向、即ちピッチ方向に沿う方向を回転軸とする回転方向に変化する例で、フレクシャ2の舌片の両側部がそれぞれ板パネ1の下面から剥離してしまい、矢印dで示す媒体回転方向に対して上流側又は下流側が下がってしまう場合を示す。図22において、図21に対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。

【0012】このようにフレクシャが変形してしまうと、媒体面に対するスライダの追従性が損なわれ、浮上状態に支障を来す恐れがある。以下これを説明する。

【0013】ハードディスクやMO媒体等の磁気ディスク装置においては、その磁気記録再生にあたって媒体が停止状態のときはヘッドが媒体に接触しており、媒体の回転と共にヘッドと媒体との相対的走行によって生じる空気流の流れによりヘッドが徐々に浮上して一定の浮上量に達し、記録再生終了後には徐々に浮上量が減少してヘッドが媒体に接触した状態で停止するようになされたいわゆるコンタクトスタートストップ(CSS)方式が一般に採られている。

【0014】従ってこのようなCSS方式を採る場合特に、記録再生終了時に上述したようにスライダ4の姿勢が変化して角部から下降してしまうと、媒体表面に傷をつけてしまう恐れがある。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】一方、上述のCSS方式を用いる場合、記録再生装置内の塵埃に含まれる水分が媒体に付着することによって媒体の停止時にヘッドが媒体表面に貼り付く吸着現象いわゆるスティクションが生じることがある。これを回避するために通常は媒体表面を荒らすテクスチャ処理を行っているが、近年記録密度の向上に伴って浮上量の低減化によるスペーシングロスの低減化がはかられていることからこのテクスチャ処理を併用したCSS方式は招来の高密度記録に適用し難い。

【0016】これに対し上述のCSS方式を用いずに、記録媒体の停止時に、ヘッドを媒体の表面から離間させるいわゆるNON-CSS(ノンコンタクトスタートストップ)方式が検討されている(例えば米国特許第4,933,785号明細書、インテグラル社製磁気ディスク装置、本出願人の出願に係る特願平4-80996号出願等)。このNON-CSS方式を採る場合、上

述したようなテクスチャ処理が不要となって高密度記録が可能となる。

【0017】そして特にこのようなNON-CSS方式においては、ロード/アンロード時におけるスライダの媒体面に対する姿勢の精度が非常に重要であり、前述したフレクシャの変形に伴いスライダの姿勢が変化すると、ロード/アンロード時のスライダと媒体との接触が生じ且つその衝撃が大となってしまふ恐れがあり、スライダに損傷を生じ、ヘッドクラッシュ等を招く恐れがある。

【0018】またスライダの姿勢変化に伴ってスライダ4が媒体表面をタッピング(叩く)したり、スライダの空気流に対する追従性が損なわれて浮上量に影響を及ぼしたりする。また、ロード/アンロード動作時にヘッドと媒体との接触が避けられなくなるなど、媒体の損傷や記録再生時のエラーの発生等を惹き起こす場合があり、信頼性の低下を招来する。

【0019】本発明は、上述したようなフレクシャ自体の変形を抑制してスライダのピッチ方向及びロール方向の姿勢の変化を防ぎ、スライダと媒体との衝突やスライダのタッピングを回避して、媒体の損傷や記録再生時のエラーの発生を抑制し、記録再生特性の信頼性の向上をはかることを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明は、その一例の構成図を図1に示すように、磁気ヘッドが搭載されたスライダ4とフレクシャ2と板パネ1とより成るサスペンションにおいて、スライダ4の姿勢変化を制限するスライダ姿勢制御部材5を設ける構成とする。

【0021】また本発明は、上述の構成において、スライダ姿勢制御部材5の作用部分を、スライダ4の上面に所定間隔をもって配した構成とする。更にまた本発明は、上述の構成においてスライダ姿勢制御部材5を、スライダ4の側面に形成された溝の内側に位置する構成とする。

【0022】また本発明は、上述の構成において、スライダ姿勢制御部材5を、フレクシャ2のスライダ4との対向面に固定して構成する。更に本発明は、上述の構成において、スライダ姿勢制御部材5を、板パネ1の上面に固定して構成する。

【0023】また本発明は、上述の構成において、スライダ姿勢制御部材5を板パネ1と一体に成形して構成する。

【0024】尚、本明細書において、上面とはサスペンションの各部の記録媒体と対向する側とは反対側の面を示し、下面とは記録媒体と対向する側の面を示す。

【0025】

【作用】上述したように本発明においては、スライダ1の姿勢変化を制限するスライダ姿勢制御部材5をサスペンションに設けることから、フレクシャ2のロール方向



またはピッチ方向の衝撃による変形を回避することができる。

【0026】即ち、スライダ姿勢制御部材5の作用部分を特にスライダ4の上面に対し所定間隔をもって配置することにより、外部から衝撃が与えられても、スライダ姿勢制御部材5の作用部分がスライダ4の上面またはこれに対向するフレクシャ2の下面及び板バネ1の下面に押し返されて、フレクシャ2の変形及びこれによるスライダ4自体の姿勢の極端な変化を抑制することができる。同様に、スライダ姿勢制御部材5をスライダ4の側面に形成された溝の内側に位置させることによって、同様にフレクシャ2の変形、スライダ4の姿勢制御を行うことができる。

【0027】更に、スライダ姿勢制御部材5をフレクシャ2のスライダ4との対向面か、又は板バネ1の上面に固定して構成することにより、外部からの衝撃に対し、その作用部分によって確実にスライダ4のフレクシャ2に対する姿勢制御、又はフレクシャ2の板バネ1との位置関係の制御を行うことができ、確実にフレクシャ2の変形及びスライダ4の姿勢変化を抑制することができる。

【0028】また更に、スライダ姿勢制御部材5を板バネ1と一体に成形して構成することにより、上述したようにフレクシャ2の変形、スライダ4の姿勢制御を行うと共に、その組み立て工程の簡易化をはかることができる。

#### 【0029】

【実施例】以下本発明実施例を図面を参照して詳細に説明する。先ず、各例においてスライダ姿勢制御部材等の構成を説明する。

#### 【0030】実施例1

図1においては、サスペンションの先端部の上平面図（上面側からみた平面図）とその上下に両側面図、左方に正面図をそれぞれ示す。この板バネ1の固定部は、上述の図16において説明したように例えばM0型磁気ディスク装置の例えば回動型のアームに固定される。そしてこの板バネ1の先端部にフレクシャ2を介してスライダ4が固定され、フレクシャ2の荷重受け点2<sub>1</sub>において板バネ1の規定荷重がスライダ4に与えられる。2<sub>2</sub>は板バネ1へのレーザ等による溶接点、2<sub>3</sub>はスライダ4が固定される舌片、2<sub>4</sub>は屈曲部を示す。また1bは板バネ1の上面の両側に設けられる折り返し部を示す。

【0031】またスライダ4の一侧に磁気コア埋込み用の溝4<sub>6</sub>が設けられると共に、この埋込み作業用の溝4<sub>1</sub>が前方端面から後方端面に連通して設けられ、例えばコ字型の巻線型の磁気コア6が溝4<sub>6</sub>内に埋め込まれる。またフレクシャ2の自由度を阻害しないようにスライダ4の上面の角部に溝4<sub>3</sub>を設けて構成する。

【0032】そして特に本発明においては、SUS（ステンレス）、セラミックス等より成る適度な剛性を有す

るスライダ姿勢制御部材5を設け、特にその作用部分がスライダ4の上面、即ちスライダ4と板バネ1との間に挿入されてこのスライダ4の上面に所定間隔をもって配される。この場合スライダ姿勢制御部材5はほぼコ字型に一体に構成され、両側部がピン状に、又この両側部に挟まれた中間部は例えば薄板状に成形され、フレクシャ2の下面、即ちスライダ4との対向面の例えば図1において斜線を付して示す領域Eにこの薄板部が例えば溶接されて固定される。そして薄板部とピン部との屈曲部において厚さ方向に傾斜させ、両側のピン部が板バネ4及びフレクシャ2の下面から離間し、且つスライダ4の上面とほぼ一定の間隔をもって平行に配置される構成とする。

【0033】このような構成とすることによって、スライダ4は、空気圧に抗して適度の姿勢自由度をもってディスク上を浮上すると共に、スライダ姿勢制御部材5によりフレクシャ2の変形によるスライダ4の姿勢変化を抑制することができる。例えば前述の図21及び図22において説明したようにフレクシャ2が変形して、スライダ4の上面が傾斜すると、スライダ姿勢制御部材5によってこのスライダ4の上面が押し戻されることからフレクシャ2自体の変形を抑制すると共に、スライダ4の急激な姿勢変化を確実に抑制することができる。

【0034】従ってロード／アンロード時のスライダと媒体との接触を回避して、スライダの損傷やヘッドクラッシュの発生を回避することができる。またスライダの姿勢変化に伴って生じる浮上量の変動や、スライダ4による媒体表面のタッピングを防ぐことができ、媒体の損傷や記録再生時のエラーの発生等を確実に抑制することができる。

#### 【0035】実施例2

次に、図2A及びBの側面図及び正面図を参照して本発明の第2実施例を説明する。この場合、上述の例と同様な形状のスライダ姿勢制御部材5を用いてその薄板部でフレクシャ2に固定して構成するものであるが、その一方のピン部を延長させて図2において上方に屈曲させ、更にスライダ4の溝4<sub>1</sub>に向かって屈曲させ、その先端部がスライダ4の磁気コア埋込み用の溝4<sub>1</sub>の内側に位置するように構成する。図2において、図1に対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。

【0036】このような構成とすることによって、上述の実施例1において説明した場合より更にスライダ4の姿勢変化を確実に矯正することができ、フレクシャの変形を抑制することができる。

#### 【0037】実施例3

次に、図3の構成図を参照して本発明の第3実施例を説明する。図3においては、サスペンションの先端部の下平面図（下側からみた平面図）とその上下に両側面図、左方に正面図をそれぞれ示す。図3において、図1に対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。



上述の例においては磁気コア6をスライダ4の一方の側面に溝4<sub>6</sub>を設けてここに埋込む構成としたが、この場合磁気コア6の埋め込み用の溝4<sub>7</sub>をスライダ4の中央部に設けてここに埋込み、これとは別にスライダ4の両側に溝4<sub>1</sub>及び4<sub>2</sub>を設けてスライダ姿勢制御部材5の両先端部をこれら側部の溝内に配置した構成とする。

【0038】スライダ姿勢制御部材5は実施例1と同様にコ字型に形成され、中央の薄板部においてフレクシャ2の下面の、図3において斜線を付して示すF部で溶接等により固定される。このとき、例えばスライダ姿勢制御部材5が撓み易い場合等には、F部にステンレス等の薄板を設けて、その薄板に部材5を取り付けて構成しても良い。

【0039】図4に、この例の略線的斜視図を示す。図4において、図3に対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。

【0040】このような構成とする場合、スライダ4の両側ともに姿勢制御されることから上述の各例に比べより確実にフレクシャ2の変形を抑制することができる。

#### 【0041】実施例4

次に、本発明の第4実施例を図5の構成図を参照して説明する。図5においては、サスペンションの先端部の上平面図とその上下に両側面図、左方に正面図をそれぞれ示す。図5において、図1に対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。この例においては、2本1組の剛体ピン状のスライダ姿勢制御部材5を用い、これを板バネ1の上面の図5において斜線を付して示すE部に接着、溶接等により固定して構成する。

【0042】板バネ1の上面の両側には上述したようにその剛性を保持するための折り返し部1bが設けられるため、スライダ姿勢制御部材5はこの折り返し部1bを乗り越えるようにして両先端部がスライダ4に向かって延長し、板バネ1の下面とスライダ4の上面との間に位置するようになされる。

【0043】このような構成とする場合、スライダ4はその上面の4点で姿勢制御部材5によって姿勢が矯正されることから、よりその姿勢変化を抑制し、フレクシャ2の変形を回避することができることとなる。

#### 【0044】実施例5

図6に示す例においては、上述の図5において説明した例と同様に、2本1組のスライダ姿勢制御部材5を用いた例で、図6においては、サスペンションの先端部の下平面図とその上下に両側面図、左方に正面図をそれぞれ示す。この場合、スライダ姿勢制御部材5を板バネ1の上面に固定するものであって、上述の実施例3において説明した例と同様に、磁気コア6はスライダ4の中央部の溝4<sub>7</sub>に埋め込まれ、スライダ4の両側には溝4<sub>1</sub>及び4<sub>2</sub>が設けられる。そしてスライダ姿勢制御部材5の両先端部はスライダ4の両側に設けた溝4<sub>1</sub>及び4<sub>2</sub>に外側から挿入される構成とする。図6において、図5に

対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。

【0045】この場合においても、スライダ4が上面の4点でスライダ姿勢制御部材5により抑えられることから、姿勢変化をより確実に制御してフレクシャ2の変形を回避することができる。

#### 【0046】実施例6

図7及び図8に示す例においては、スライダ姿勢制御部材5を板バネ1と一体に形成した場合を示し、図7にサスペンションの先端部の上平面図とその上下に両側面図、左方に正面図をそれぞれ示し、図8にその略線的斜視図を示す。この場合、板バネ1の折り返し部1bの一部を板バネ1の表面に沿って図7において上下外側に翼状に延長させて、その先端部をスライダ4側に向かって垂下させ、更に先端部を内側に折り曲げて、その先端部の作用部分がスライダ4の上面に位置するように形成したものである。図7及び図8において、図1に対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。

【0047】このような構成とすることによって、上述の各例と同様にスライダ4の姿勢を矯正すると共にフレクシャ2の変形を回避することができる。更にまた、板バネ1と一体にスライダ姿勢制御部材5を設けることから、その組み立て作業を不要として、製造工程の簡易化をはかることができる。

#### 【0048】実施例7

図9及び図10に示す例においては、上述の例と同様にスライダ姿勢制御部材5を板バネ1と一体に成形して構成した場合を示す。図9においては、サスペンションの先端部の下平面図とその上下に両側面図、左方に正面図をそれぞれ示し、図10にその略線的斜視図を示す。スライダ4の中央部に磁気コア6の埋め込み用の溝4<sub>7</sub>をスライダ4の中央部に設けてここに埋込み、これとは別にスライダ4の両側に溝4<sub>1</sub>及び4<sub>2</sub>を設けるもので、スライダ姿勢制御部材5は板バネ1の折り返し部1bの一部が板バネ1の表面に沿って横方向に延長されて更にスライダ4側に向かって垂下され、更にその両側の溝4<sub>1</sub>及び4<sub>2</sub>の内側に先端部の作用部分が位置するようになされる。図9及び図10において図1に対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。

【0049】このような構成とすることによって、上述の実施例6と同様にスライダ4の姿勢を矯正すると共にフレクシャ2の変形を回避することができ、更に板バネ1と一体にスライダ姿勢制御部材5を設けることから、その組み立て作業を不要として、製造工程の簡易化をはかることができる。

【0050】次に、スライダ姿勢制御部材5の寸法形状の一例を説明する。先ず、スライダ4の寸法形状の一例を図11を参照して説明する。図11においてはスライダ4の下平面図及びその上方に側面図、左方に正面図を示す。スライダ4の外径は5.0mm×6.0mm×

1. 0mmとされ、磁気コアが埋め込まれる溝4<sub>6</sub>の幅及び深さはそれぞれ0.2mm、1.2mmとされ、一方の端面から0.5mmの位置に設けられる。また、磁気コア6の埋込み作業用の溝4<sub>1</sub>の深さ、即ち厚み方向の長さは0.5mmとされ、上面から0.35mm、下面即ちいわゆるABS面（浮上面）側から0.15mmの位置に設けられ、幅は0.7mmとされて上述したように一方の端面から他の端面に連通して設けられる。またその上面にフレクシャ2の自由度を阻害しないように設ける溝4<sub>3</sub>は、幅及び深さが1.0mm、0.15mmとされる。

【0051】図12A及びBにスライダ4のディスク10に対するピッチ方向及びロール方向のそれぞれの浮上状態での傾斜角度の一例を示す。矢印dはディスク10の回転方向を示す。

【0052】通常の記録再生時の浮上姿勢は、図12Aに示すようにディスク10の回転方向の上流側に向かって傾斜するようになされ、上流側のディスク10の表面からのスライダ4の角部の浮上量を $h_1$ 、下流側の角部の浮上量を $h_2$ 、傾斜角度を $\theta_p$ とすると、例えばそれぞれ

$$h_1 : 50 \mu\text{m}$$

$$h_2 : 10 \mu\text{m}$$

$$\theta_p : 0.38^\circ$$

となる。

【0053】また、ロール方向の傾斜状態は、図12B

$$b = 0.4 \text{ mm} \rightarrow a = 2.65 \mu\text{m}, x = 0.497 \text{ mm}$$

$$b = 0.7 \text{ mm} \rightarrow a = 4.64 \mu\text{m}, x = 0.491 \text{ mm}$$

【0057】また、作用部分の厚さ $x$ を例えば0.25mmとすると、許されるピッチ角方向のスライダ4の傾斜角度は、それぞれ $b$ の値に対し、

$$b = 0.4 \text{ mm} \rightarrow \theta_p = 17.4^\circ$$

$$b = 0.7 \text{ mm} \rightarrow \theta_p = 10.1^\circ$$

となる。

【0058】次に、図14A及びBを参照してロール方向のスライダ4の傾斜範囲を説明する。図14において、図13に対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。上述したように、作用部分と溝4<sub>1</sub>の上内側面との間隔と、作用部分の厚さ $x$ とは、

$$2a + x = 0.5 \text{ (mm)}$$

とされる。

【0059】そこで、ロール角 $\theta_r$ が上述したように $0.57^\circ$ 程度の場合、許される作用部分と溝との間隔 $a$ は、

$$a = 0.050 \text{ mm} (x = 0.4 \text{ mm})$$

となり、作用部分の厚さ $x$ を0.25mm程度とすると、許されるロール角 $\theta_r$ は、

$$\theta_r = 1.43^\circ$$

となる。

【0060】また、例えば光磁気ディスクに上述の構成

に示すように、両側面の底面角部の高さを $h_3$ 、 $h_4$ とすると、その差 $h_3 - h_4$ は $50 \mu\text{m}$ 程度未満、傾斜角度 $\theta_r$ は約 $0.57^\circ$  [deg]程度未満とされる。

【0054】このようなスライダ形状及び浮上姿勢を採る構成において、例えば図2及び図3において説明した実施例2及び3と同様に、スライダ姿勢制御部材5をコ字型に成形して、その両側部のピン状の作用部分をスライダ4の側面の溝4<sub>1</sub>の内側に位置させた場合の、ピッチ方向、ロール方向の寸法形状の許容度をそれぞれ図13及び図14を参照して説明する。

【0055】図13Aにおいては、スライダ姿勢制御部材5及びスライダ4の断面図を示す。図13A及びBにおいて、図12A及びBに対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。このように、スライダ姿勢制御部材5の作用部分の断面がほぼ正方形とされて、図13Bに示すように、その一辺の長さを $x$ とし、スライダ4の傾斜角が $0^\circ$ のときの作用部分の上面と溝4<sub>1</sub>の上内側面との間隔を $a$ とすると、上述の寸法から、 $2a + x = 0.5 \text{ (mm)}$ となる。

【0056】このとき、上述したようにピッチ方向の傾斜角度が $0.38^\circ$ 程度である場合、許される作用部分と溝の間隔、即ち溝4<sub>1</sub>の内側面からの作用部分の外側面の距離 $b$ を例えば下記の通り選定すると、上述の $a$ 、 $x$ が求まる。

を適用する場合、ディスクの面振れは $80 \mu\text{m} \sim 0.1 \text{ mm}$ 程度であり、この面振れに対し十分な追従性を有して浮上姿勢を採り得る構成とすることが必要となる。

【0061】従ってこの場合、例えば剛体ピンの直径を $0.3 \text{ mm} \phi$ 以下程度の例えば $0.25 \text{ mm}$ とすることによって、スライダ4の姿勢を確実に制御できると共に、浮上姿勢を保持することができることがわかる。また例えば剛体ピンの剛性が不足である場合は、例えばスライダ姿勢制御部材5を薄板状として、その側面に板バネ1と同様の折り返し部いわゆるリップを設ける等して、剛性を保持することも可能である。

【0062】また、前述の実施例1、実施例4において説明したようにスライダ4の上面と板バネ1との間にスライダ姿勢制御部材5を挿入する構成とする場合、例えば図15に示すように、板バネ1の下面とスライダ4の下面即ちABS面との間隔が $2 \text{ mm}$ 程度とされることから、スライダ4の厚さを $1 \text{ mm}$ とすると、板バネ1とスライダ4の上面との間隔がほぼ $1 \text{ mm}$ 程度となる。従って、上述したように溝4<sub>1</sub>の内側に挿入する場合に比し、スライダ姿勢制御部材5の厚さを大とすることができ、ピン状とする場合においても十分剛性を保持することができる。

【0063】このように、本発明によればスライダ1の姿勢変化を制限するスライダ姿勢制御部材5をサスペンションに設けることから、フレクシャ2のロール方向またはピッチ方向の衝撃による変形を回避することができる。

【0064】尚、本発明は上述の各実施例に限定されることなく、例えばCSS方式の磁気ディスク装置とか、HDD（ハードディスクドライブ）等において適用することができ、またその形状、構成において種々の変形変更が可能であることはいうまでもない。

【0065】

【発明の効果】上述したように本発明によればフレクシャの変形を確実に防ぐことができ、スライダの姿勢の変化を抑制することができる。

【0066】即ち、スライダ姿勢制御部材5の作用部分を特にスライダ4の上面に対し所定間隔をもって配置することにより、またはスライダ姿勢制御部材5をスライダ4の側面に形成された溝の内側に位置させることによって、フレクシャ2の変形、スライダ4の姿勢制御を行うことができる。

【0067】更に、スライダ姿勢制御部材5をフレクシャ2のスライダ4との対向面か、又は板バネ1の上面に固定して構成することにより、外部からの衝撃に対し、その作用部分によって確実にスライダ4のフレクシャ2に対する姿勢制御を行うことができる。

【0068】従ってフレクシャの変形に伴って浮上状態に支障を来すことを確実に回避できる。また、ヘッドのロード／アンロード時にスライダの媒体面に対する適正な姿勢を維持できて、フレクシャの変形に起因するスライダと媒体との衝突、更にはスライダによる媒体のタッピングを防ぐことができ、媒体の損傷の発生を格段に抑制することができる。これにより、記録再生装置の信頼性の向上をはかることができる。

【0069】また更に、スライダ姿勢制御部材5を板バネ1と一体に成形して構成することにより、上述したようにフレクシャ2の変形、スライダ4の姿勢制御を行うと共に、その組み立て工程の簡易化をはかることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第1実施例の構成図である。

【図2】本発明第2実施例の略線的側面図及び正面図である。

【図3】本発明第3実施例の構成図である。

【図4】本発明第3実施例の略線的斜視図である。

【図5】本発明第4実施例の構成図である。

【図6】本発明第5実施例の構成図である。

【図7】本発明第6実施例の構成図である。

【図8】本発明第6実施例の略線的斜視図である。

【図9】本発明第7実施例の構成図である。

【図10】本発明第7実施例の略線的斜視図である。

【図11】スライダの寸法形状の一例の説明図である。

【図12】スライダの傾斜状態の一例の説明図である。

【図13】スライダ姿勢制御部材の寸法形状の一例の説明図である。

【図14】スライダ姿勢制御部材の寸法形状の一例の説明図である。

【図15】スライダの寸法形状の一例の説明図である。

【図16】従来のサスペンションの一例の構成図である。

【図17】従来のサスペンションの一例の要部構成図である。

【図18】従来のサスペンションを用いたヘッドの構成図である。

【図19】従来のサスペンションを用いたヘッドの要部構成図である。

【図20】従来のサスペンションを用いたヘッドの要部斜視図である。

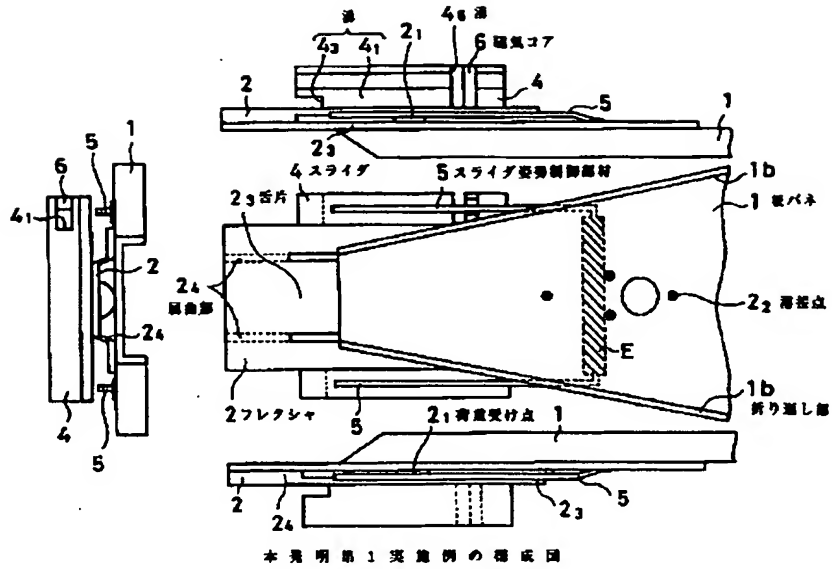
【図21】フレクシャの変形によるピッチ方向の姿勢変化の説明図である。

【図22】フレクシャの変形によるロール方向の姿勢変化の説明図である。

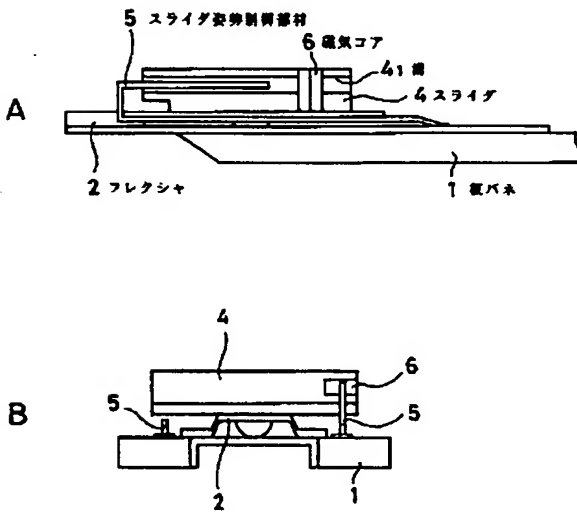
【符号の説明】

- 1 板バネ
- 1b 折り返し部
- 2 フレクシャ
- 2<sub>1</sub> 荷重受け点
- 2<sub>2</sub> 溶接点
- 2<sub>3</sub> 舌片
- 2<sub>4</sub> 屈曲部
- 4 スライダ
- 4<sub>1</sub> 溝
- 4<sub>2</sub> 溝
- 4<sub>3</sub> 溝
- 5 スライダ姿勢制御部材
- 6 磁気コア

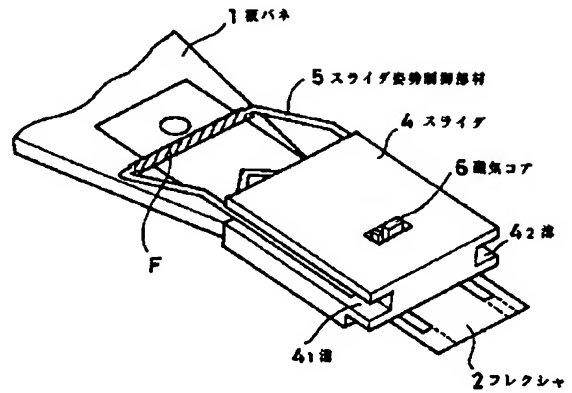
【図1】



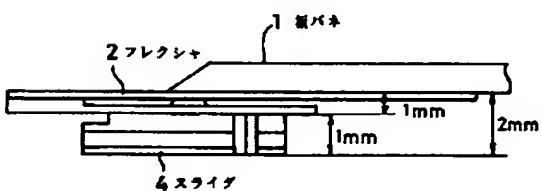
【図2】



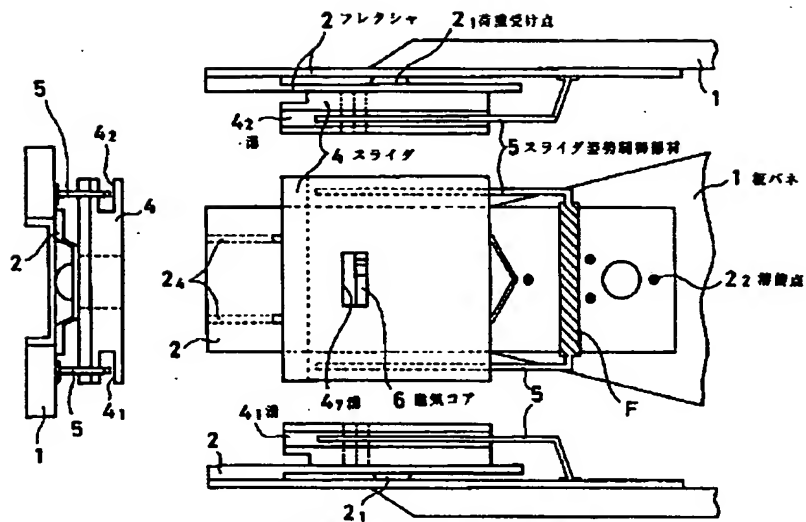
【図4】



【図15】

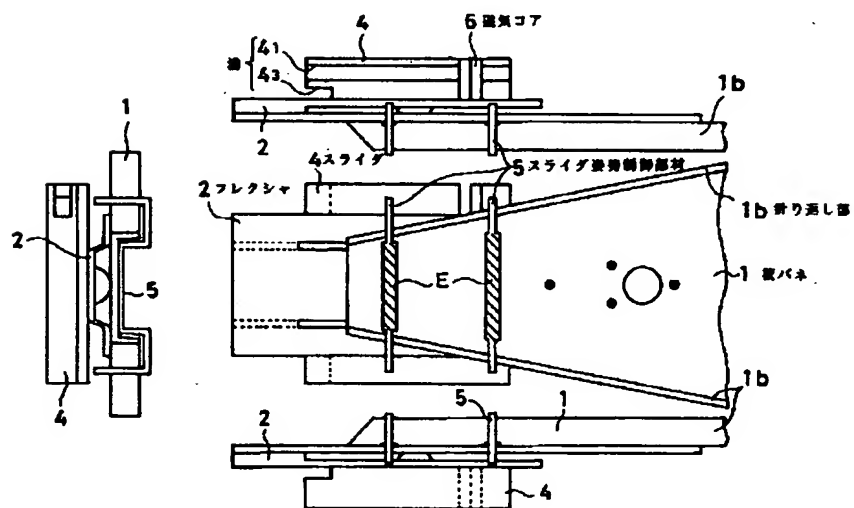


【図3】



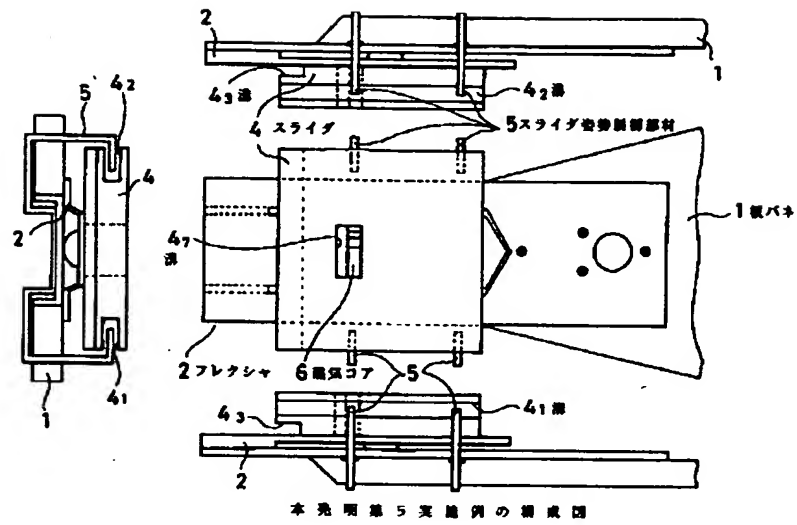
本発明第3実施例の構成図

【図5】

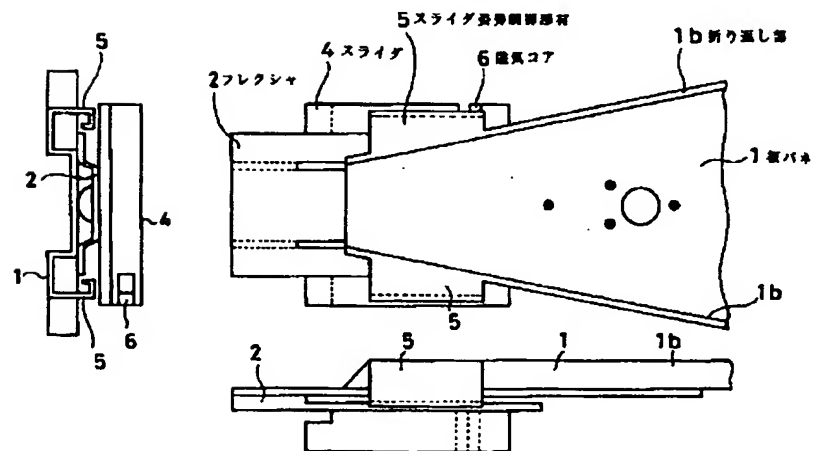


本発明第4実施例の構成図

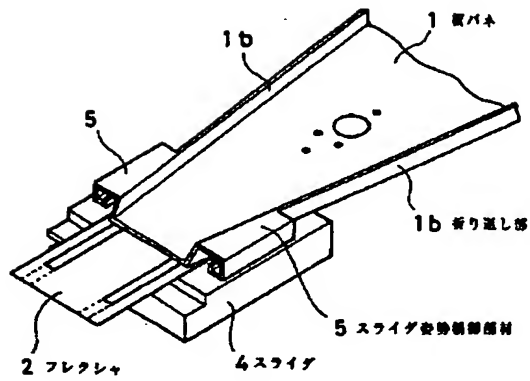
【図6】



【図7】

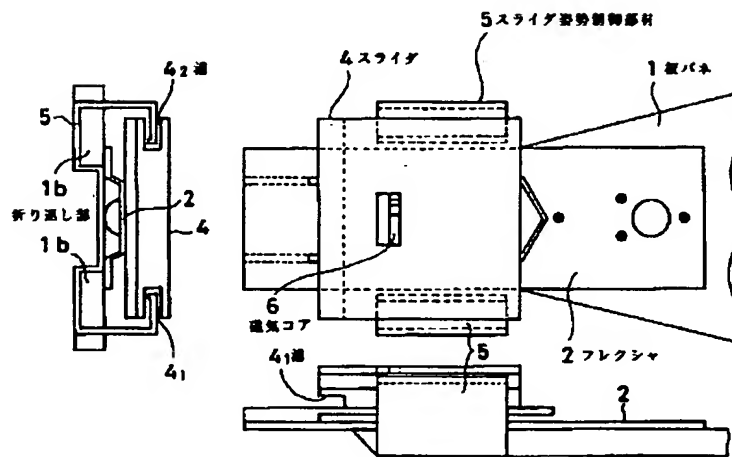


【図8】



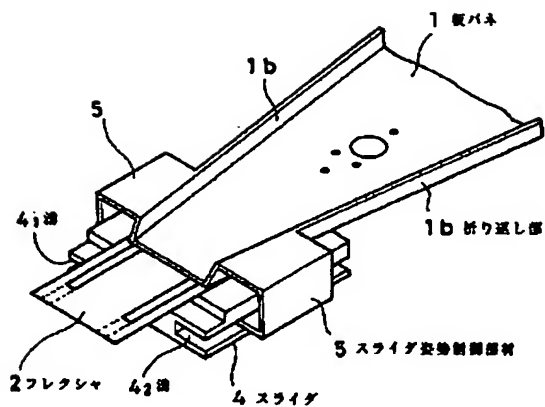
本発明第6実施例の側視図

【図9】



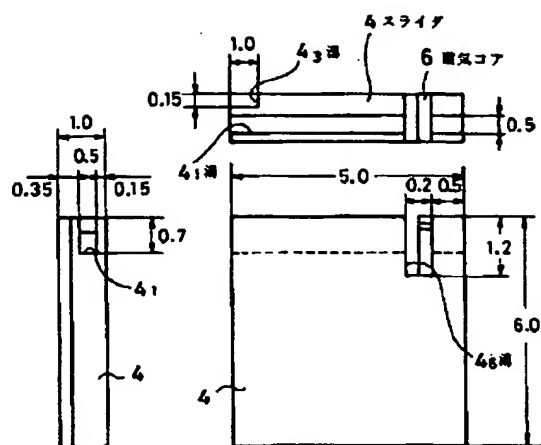
本発明第7実施例の構成図

【図 10】



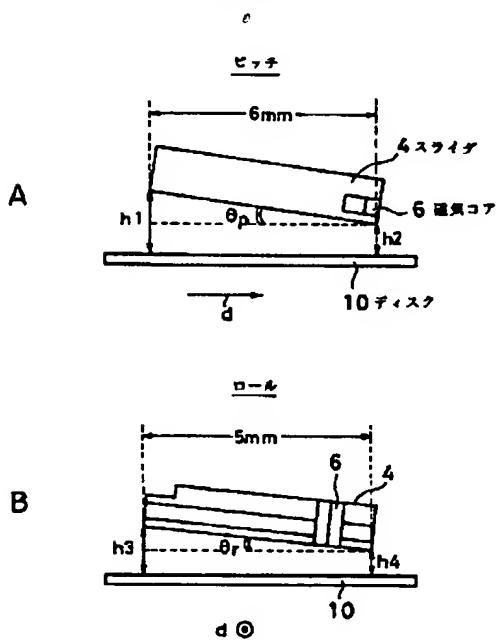
本発明第7実施例の側视图

【图 1 1】



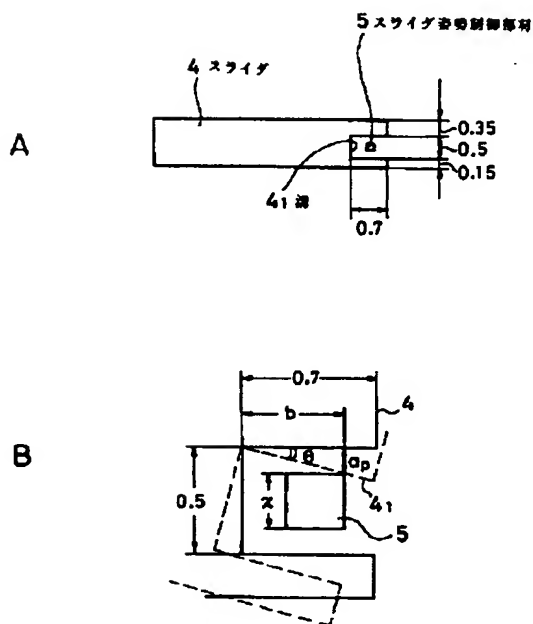
スライダの寸法形状の一例の説明図

【图 1 2】



スライダの備前状態の一隅の説明図

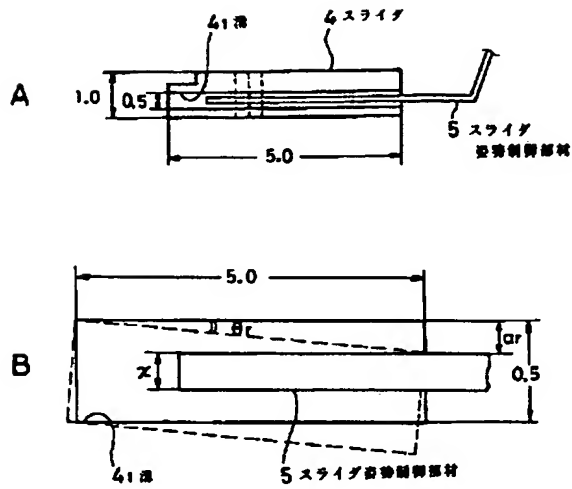
【图 13】



スライダ發動制御部材の  
寸法形狀の一例の説明図

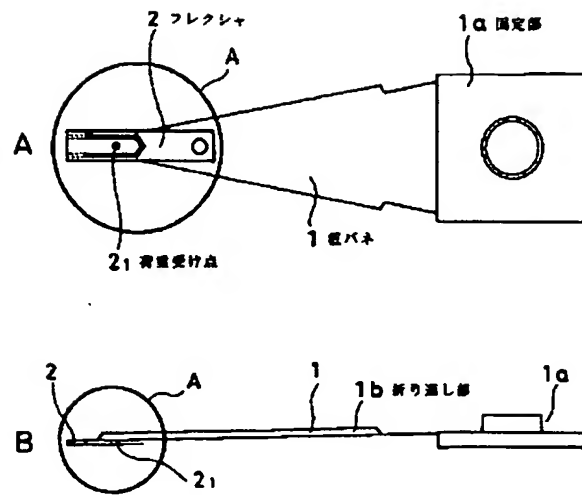


【図14】



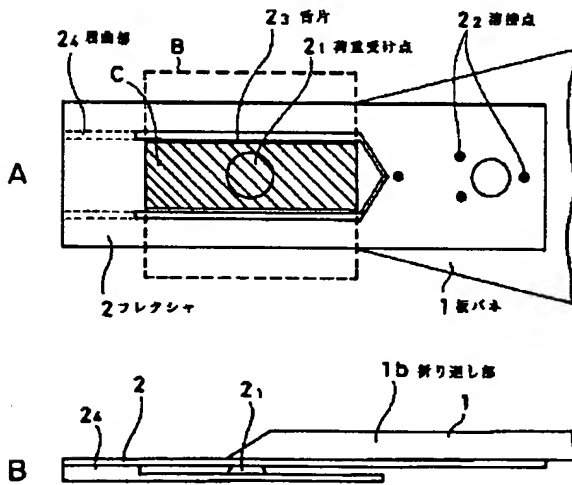
スライド姿勢制御部材の  
寸法形状の一例の説明図

【図16】



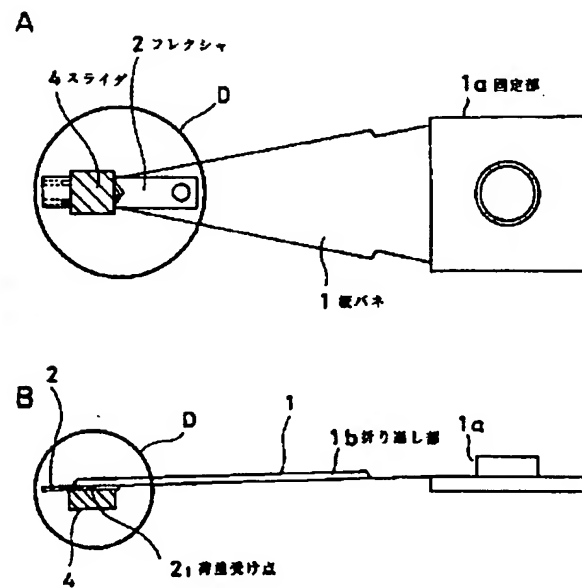
従来のサスペンションの一例の構成図

【図17】



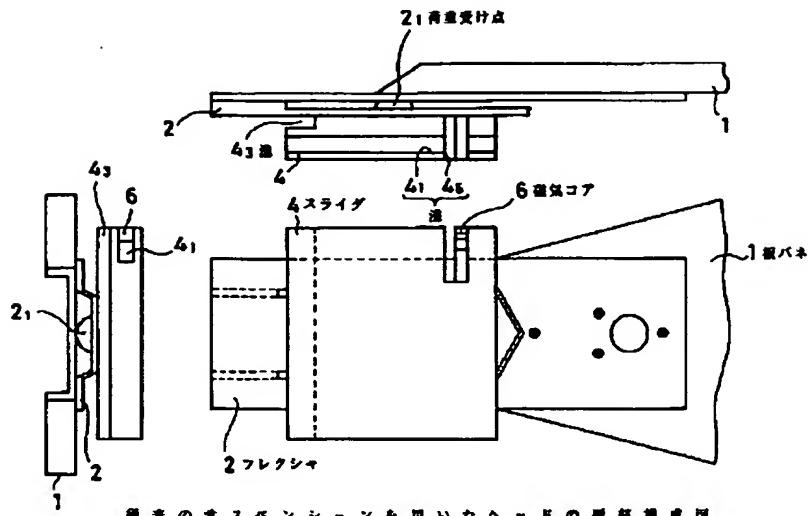
従来のサスペンションの要部構成図

【図18】

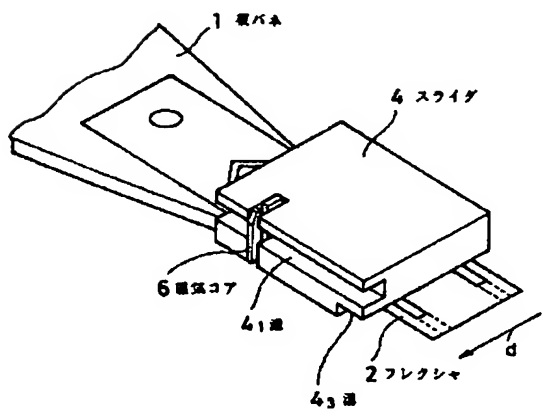


従来のサスペンションを用いた  
ヘッドの構成図

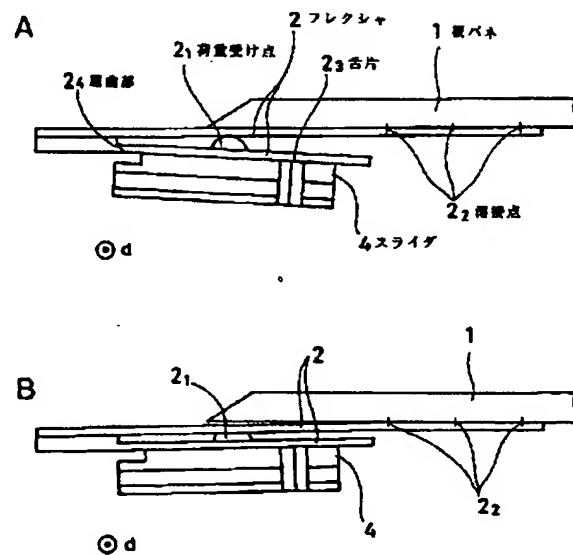
【図19】



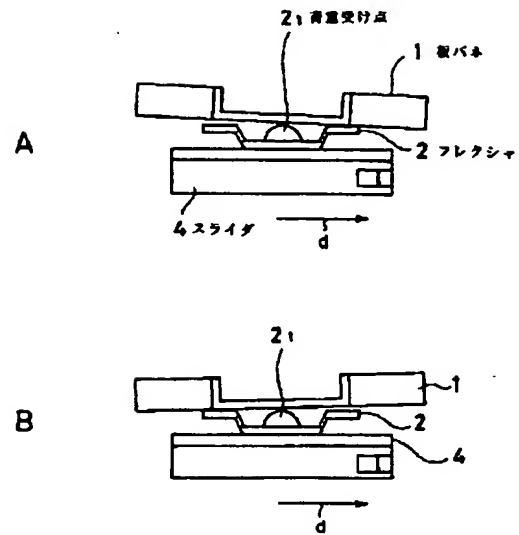
【図20】



【図21】



【図22】



フレクシャの変形によるロール方向の  
姿勢変化の説明図

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第4区分  
 【発行日】平成13年3月16日(2001.3.16)

【公開番号】特開平6-223522  
 【公開日】平成6年8月12日(1994.8.12)  
 【年通号数】公開特許公報6-2236  
 【出願番号】特願平5-12803  
 【国際特許分類第7版】  
 G11B 21/21  
 【F1】  
 G11B 21/21 A

【手続補正書】

【提出日】平成11年12月10日(1999.12.10)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】例えば図21及び図22においては、外力や衝撃を受けた場合に起きるフレクシャ2の変形によって、スライダ4の姿勢が変化した様子をそれぞれ示す。図21A及びBにおいてはピッチ方向に沿う方向を回転軸とする回転方向に変化するロール方向にスライダ4の姿勢が変化した場合で、例えば図21Aに示す例ではフレクシャ2の屈曲部2<sub>4</sub>の近傍で変形が生じ、舌片2<sub>3</sub>の先端が板バネ1から離間してしまい、スライダ4の図21Aにおいて右側が下がって媒体表面に近接してしまいスライダ4の浮上量の変動を招来してしまう。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】更にまた図22A及びBにおいては、フレクシャ2の変形によってスライダ4の姿勢がピッチ方向、即ち媒体走行方向に沿って変化する例で、フレクシ

ャ2の舌片の両側部がそれぞれ板バネ1の下面から剥離してしまい、矢印dで示す媒体回転方向に対して上流側又は下流側が下がってしまう場合を示す。図22において、図21に対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図21

【補正方法】変更

【補正内容】

【図21】フレクシャの変形によるロール方向の姿勢変化の説明図である。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図22

【補正方法】変更

【補正内容】

【図22】フレクシャの変形によるピッチ方向の姿勢変化の説明図である。

【手続補正5】

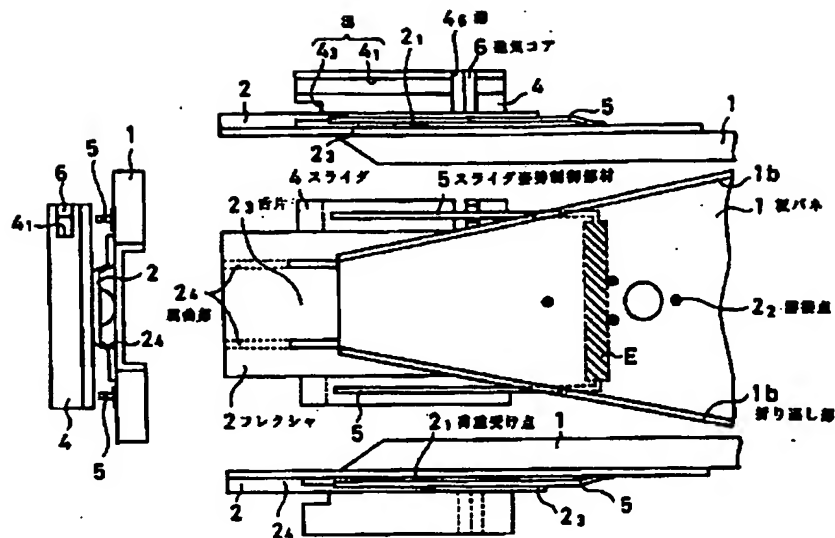
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】



本発明第1実施例の構成図

【手続補正6】

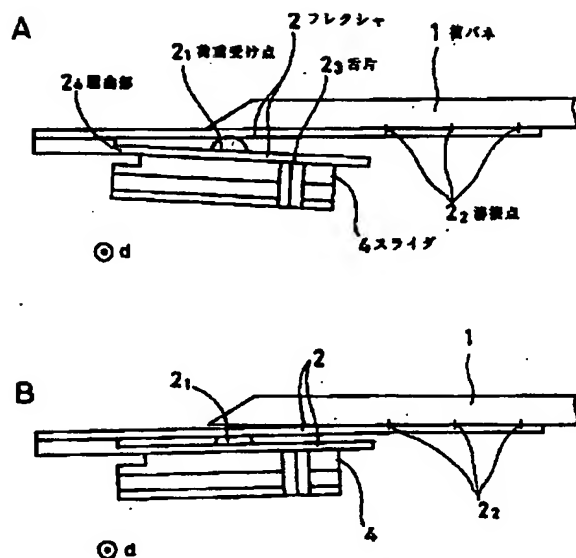
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2 1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2 1】



フレクシヤの変形によるロール方向の姿勢変化の説明図

【手続補正7】

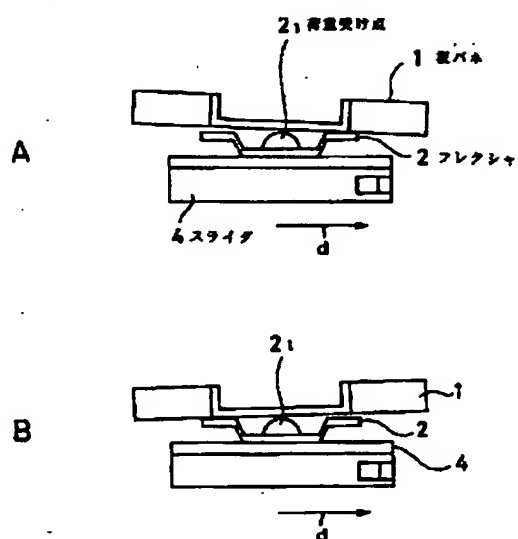
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2 2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2 2】



フレクシヤの変形によるピッチ方向の姿勢変化の説明図